Minera Panamá



PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL

SEDIMENTOS MARINOS COSTEROS

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13190	160510_Sedimentos Marino Costero _18IS	Febrero, marzo y abril 2016	Minera Panamá	05/10/2016

CONTENIDO

1. Objetivo general
    1.1 Objetivos específicos.
    1.2 Elección de los puntos de monitoreo
        1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados
2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero
3. Conclusiones
4. Recomendaciones
5. Referencias

ÍNDCE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar
Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos
Tabla No. 3 Resumen de resultados muestreo realizados en Abril 2014 a Julio de 2015 para sedimentos de mar y estuarios.
Tabla No. 4 Resumen de resultados muestreo realizados en Abril 2014 a Julio de 2015 para sedimentos de la salida de las pozas en Punta Rincón

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico A. Variaciones de pH para sedimentos de mar y estuario
Gráfico B. Variaciones de % de Humedad para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 1 Concentraciones de Arsénico disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 2 Concentraciones de Cadmio disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 3 Concentraciones de Cromo disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 4 Concentraciones de Cobre disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 5 Concentraciones de Plomo disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 6 Concentraciones de Mercurio disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico No. 7 Concentraciones de Zinc disuelto para sedimentos de mar y estuario
Gráfico C. Variaciones de pH para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico D. Variaciones de % de Humedad para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 8 Concentraciones de Arsénico disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 9 Concentraciones de Cadmio disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 10 Concentraciones de Cromo disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 11 Concentraciones de Cobre disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 12 Concentraciones de Plomo disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 13 Concentraciones de Mercurio disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas
Gráfico No. 14 Concentraciones de Zinc disuelto para sedimentos de las salidas de las pozas

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

IMÁGENES

Imagen No. 1: Colecta de muestras de agua con botella muestreadora E-1
Imagen No. 2: Colecta de muestras de sedimento con draga E-2
Imagen No. 3: Colecta de muestras de sedimento E-11
Imagen No. 4: Colecta de muestras de agua E-18

1. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Sedimentos Marino-Costero realizados en los períodos de Abril 2014 a Julio de 2015, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad de sedimentos marinos y continentales (pH, porcentaje de humedad, metales disueltos) en los puntos de monitoreo localizados en el área costera de Punta Rincón, Caimito y Coclé del Norte.

1.1 Objetivos específicos:

- Elegir los puntos de muestreo de calidad de sedimentos marino costero próximos a las áreas de trabajo en Punta Rincón conforme a los avances de los proyectos de construcción y en frente a los poblados de Caimito y Coclé del Norte.
- Realizar gráficos de relación que señalen la variación medida y registrada de los mismos y su subsecuente comparación con las Normas Ambientales contemplados por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales para la calidad de sedimentos de agua fresca y agua de mar (2007) para la protección de la vida acuática, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III.
-

1.2 Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados son aquellos que se encuentran en el mar y las salidas de las pozas de sedimentación construidas en el proyecto (área de Puerto).

Estos puntos representan las zonas posiblemente alteradas por los frentes de trabajo como es el caso del área de Punta Rincón o zonas de potencial acumulación de componentes que hayan sido transportados a través de los afluentes que alimentan las principales cuencas de los Ríos Caimito y Coclé del Norte probablemente aportados por los trabajos que se realizan aguas arriba de estas cuencas. Los puntos se encuentran dentro de la Red de Monitoreo Marino Costero establecidos por el Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el Proyecto Cobre Panamá.

1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos del programa Marino Costero:

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de Marino Costero

Punto	ID	Ubicación	E_UTM_WGS84	N_UTM_WGS84
Quebrada PR-E-11	E-11	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 9	533096	995419
Quebrada PR-E-12	E-12	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 8	533340	995634
Quebrada PR-E-13	E-13	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 7	533470	995695
Quebrada PR-E-14	E-14	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 6	533462	995941
Quebrada PR-E-15	E-15	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 5	533480	996135
Quebrada PR-E-18	E-18	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 4	533409	996376
Quebrada PR-E-19	E-19	Punto de monitoreo Poza de sedimentación 1	534413	997286
Río Caimito-E-3	E-3	Punto de monitoreo 200m antes de la desembocadura	534997	997355
Caimito Mar-E-4	E-4	Punto de monitoreo Zona intermareal	534871	997981
Mar PR-E-7	E-7	Punto de monitoreo Frente al muelle	533095	996137
Mar PR-E-8	E-8	Punto de monitoreo 200m N del muelle	533049	996196
Mar PR-E-9	E-9	Punto de monitoreo 200m O del muelle	533068	995947
Mar PR-E-10	E-10	Punto de monitoreo 400m O del muelle	532949	995729
Mar PR-E-17	E-17	Punto de monitoreo 100 metros al oeste del rompeolas.	533303	996957
Río Coclé del Norte-E-1	E-1	Punto de monitoreo 200m antes de la desembocadura. Muestra de superficie	547009	1003110
Coclé del Norte Mar-E-2	E-2	Punto de monitoreo Zona intermareal	547222	1004281

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas, los límites de detección según el método de análisis empleado por el Laboratorio Inspectorate Panamá, S. A.

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en el los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	**Límites de detección	Método
pH	Unidades de pH	*<0,01 unidades de pH*	Método Potenciométrico -Davis y Freitas 1970
Porcentaje de Humedad	% m/m	*<0,01 % m/m*	Gravimetría
Metales Disueltos			
Arsénico Disuelto (As)	µg/L	*<0.001µg/L*	AA-Generación de Hidruros, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3114-B
Cadmio Disuelto (Cd)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Cromo Disuelto (Cr)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Cobre Disuelto (Cu	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Plomo Disuelto (Pb)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Mercurio Disuelto (Hg)	mg/L	*<0.001µg/L*	AA-Vapor Frío Preparación/Lectura: EPA-7471ª
Zinc Disuelto (Pb)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B

**Los límites de detección en letra tipo cursiva corresponden a los datos generados por los Laboratorios Inspectorate Panamá.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente, informes de análisis.

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos de monitoreo Marino Costero

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente.

2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

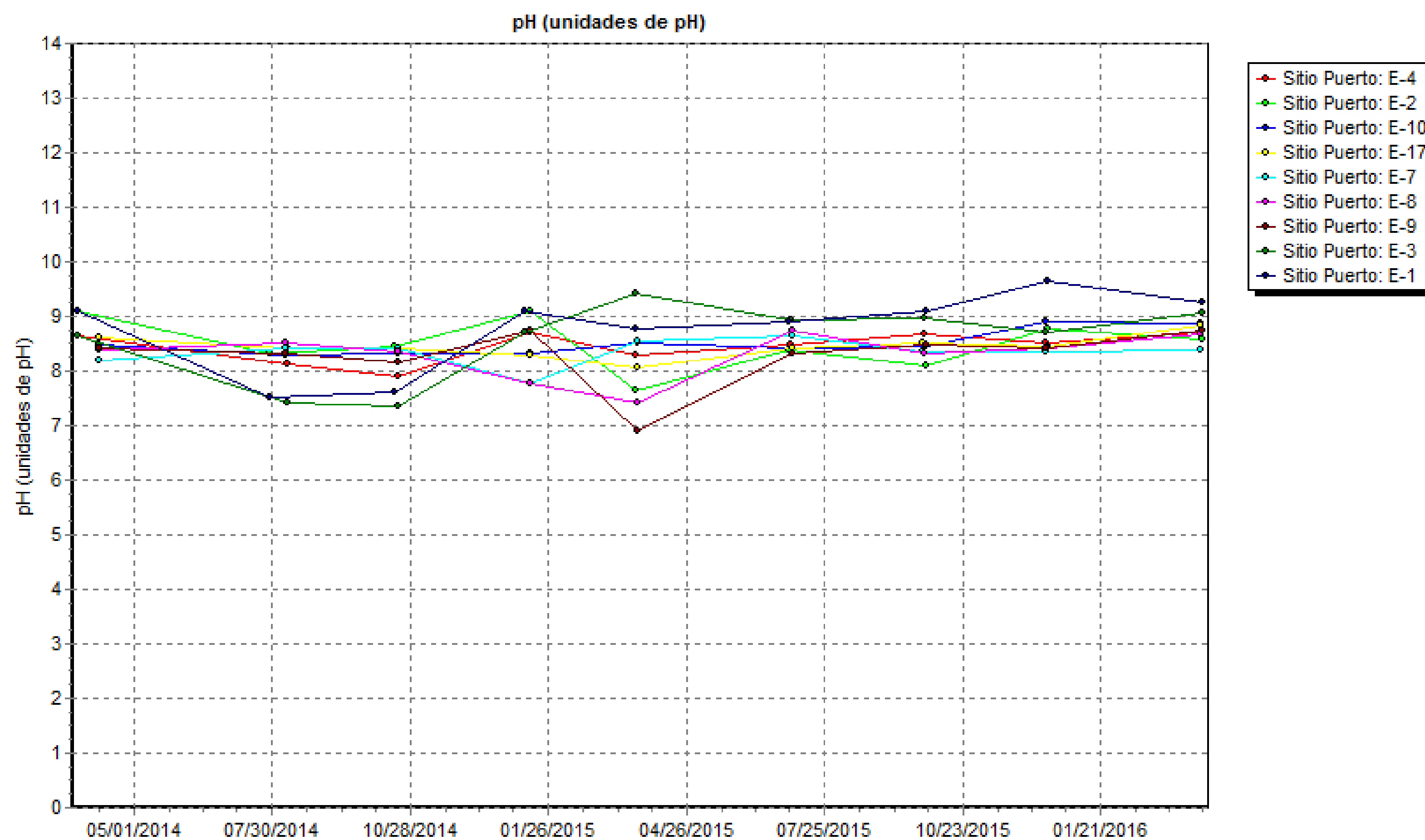
Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados en los puntos distribuidos en las zonas del mar frente a los Ríos Coclé del Norte y Caimito y sus respectivos estuarios, además de puntos en el mar frente a Punta Rincón y en la salidas de las pozas de sedimentación de este sitio.

Se presentan gráficos para las muestras de sedimentos marinos y estuarios; adicional gráficos con los sedimentos de las salidas de las pozas.

Los resultados obtenidos se comparan con los valores máximos permisibles seleccionados de las tablas descritas en el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (2007) para la calidad de sedimentos marinos y sedimentos de agua fresca, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III, tabla 1, del Anexo VIII, Apéndice C.

Las gráficas A, B, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 corresponden a las estaciones de mar y estuarios.
Las gráficas C, D, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 corresponden a las estaciones de las salidas de las pozas.

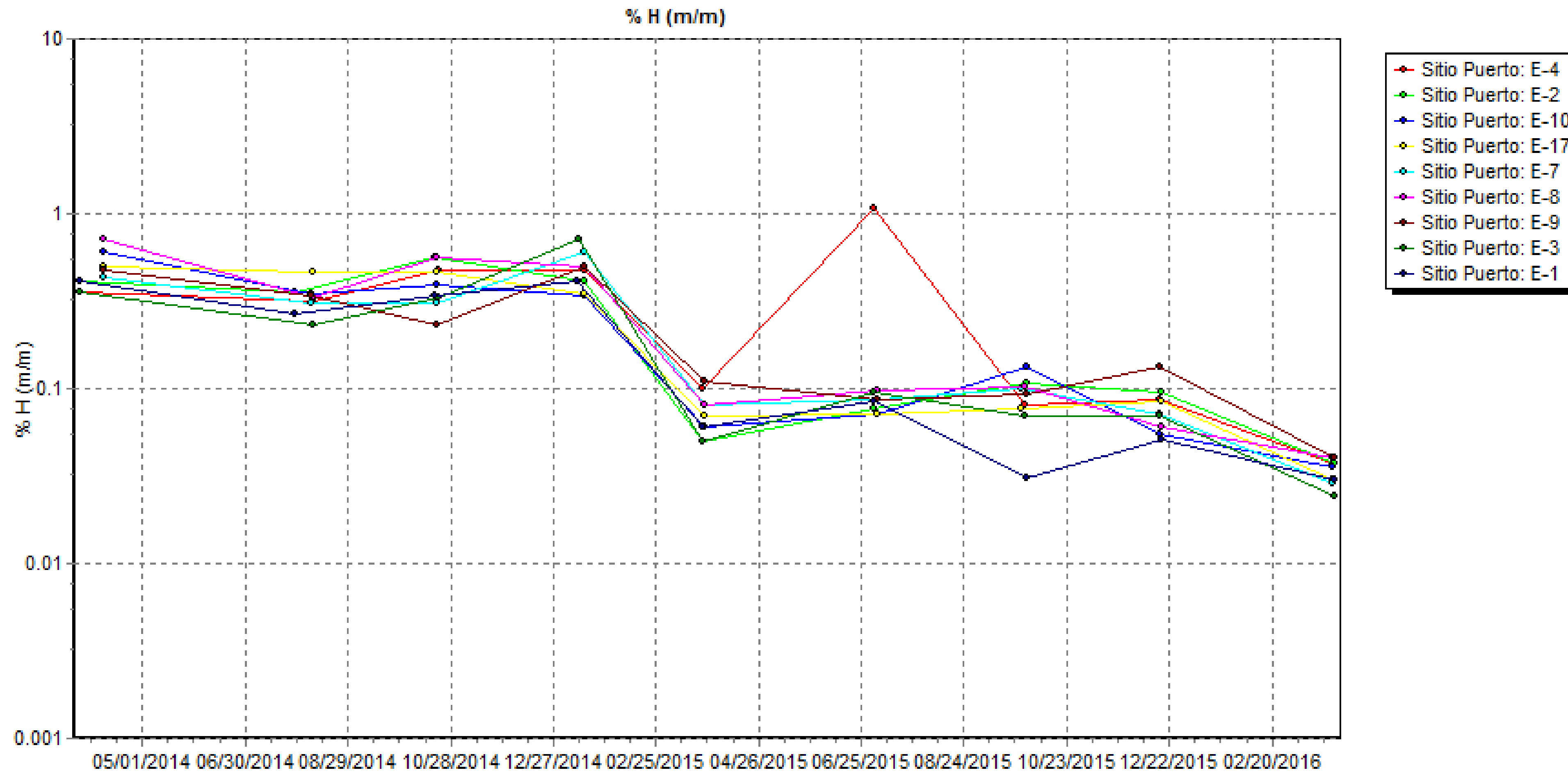
Gráfico A: Variaciones de pH



Valor Máx.	9.63 unidades de pH	Valor Mín.	6.89 unidades de pH	Promedio	8.4640 unidades de pH

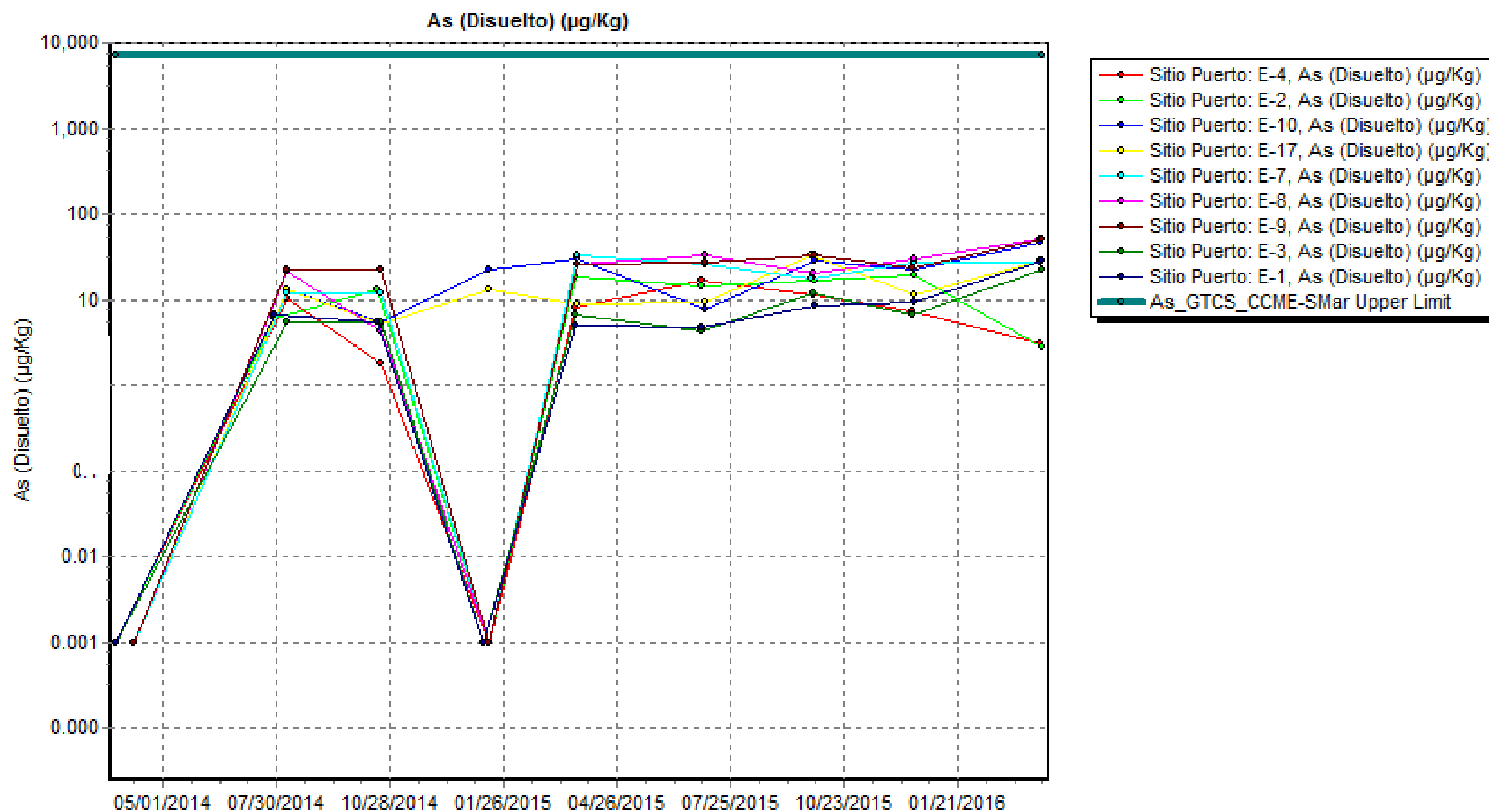
Los valores de pH se mantienen entre 7 y 10 unidades de pH.

Gráfico B: Variaciones de % de Humedad



Valor Máx.	1.081 (m/m)	**Valor Mín.**	0.024 (m/m)	**Promedio**	0.2397 (m/m)

Gráfico No. 1: Concentraciones de Arsénico disuelto

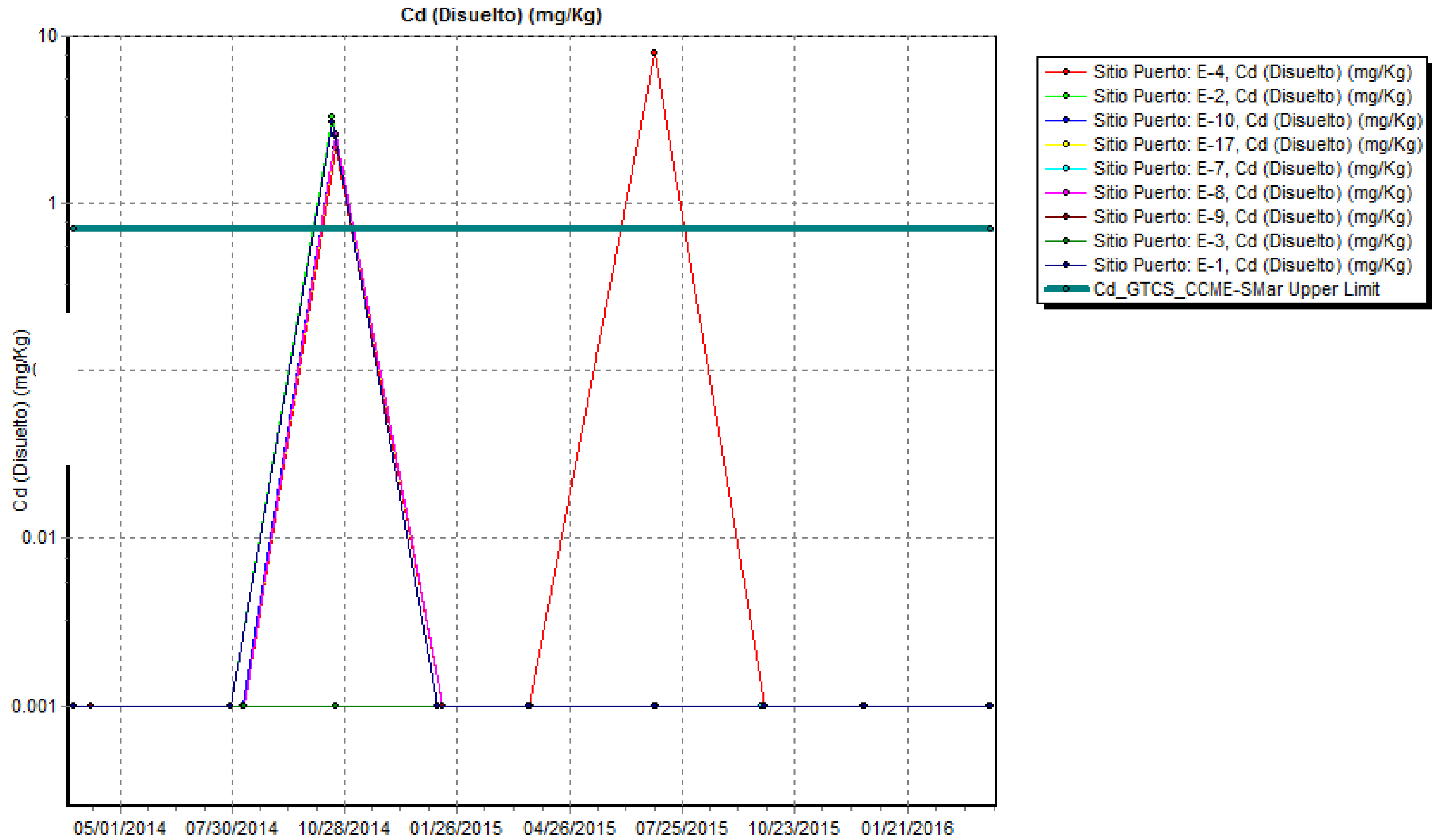


As disuelto Límite CCME	7240 µg/Kg	**Valor Máx.**	52.028 µg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* µg/Kg	**Promedio**	13.9285 µg/Kg

* LD = Límite de detección

Las concentraciones de Ar disuelto se mantienen por debajo de los niveles establecidos por la regulación, es importante mantener esta condición para que no se comprometa el desempeño satisfactorio de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas próximo a estos puntos.

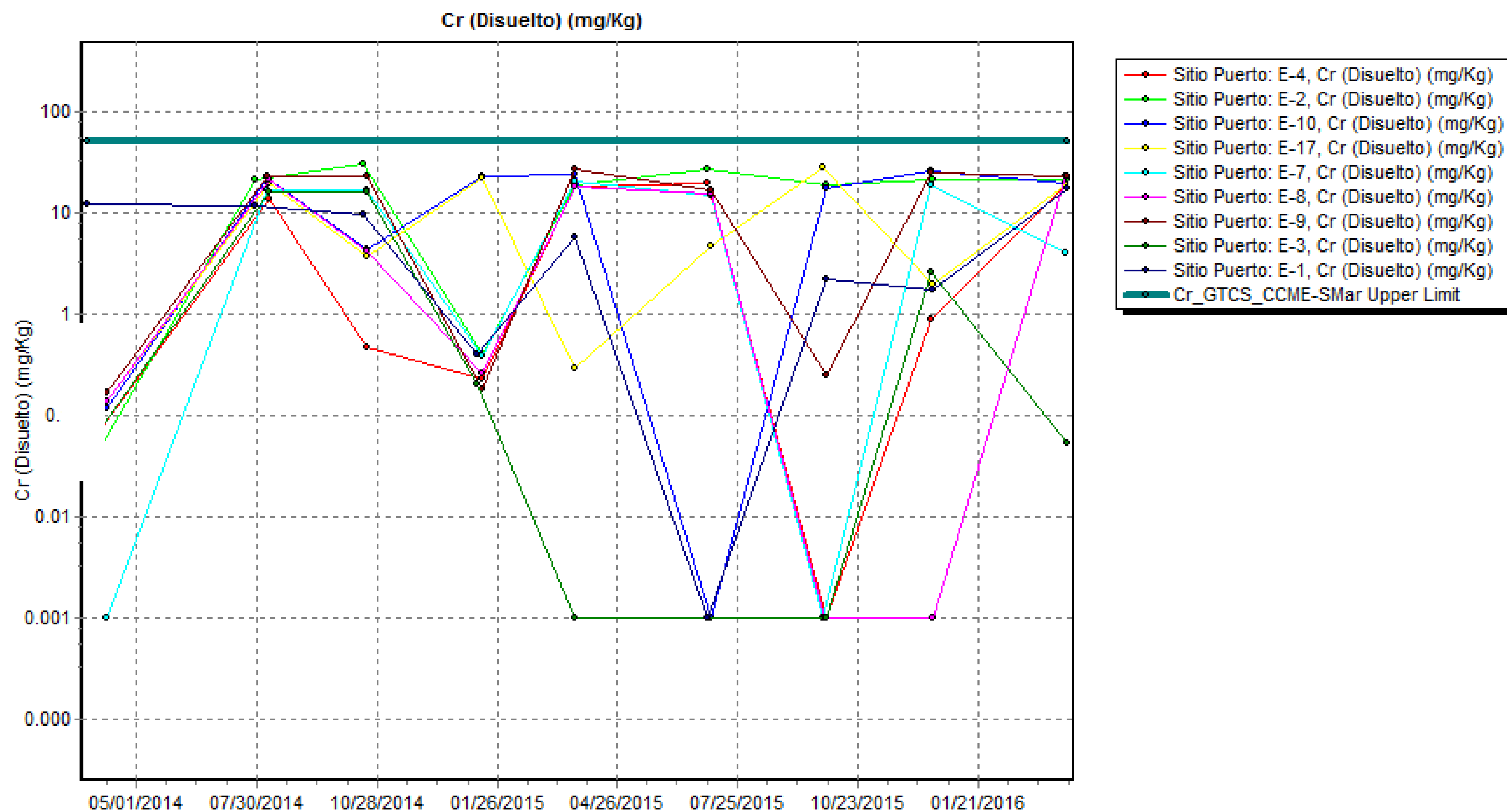
Gráfico No.2: Concentraciones de Cadmio disuelto



Cd disuelto Límite CCME	0.7 mg/Kg	**Valor Máx.**	7.859 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* mg/Kg	**Promedio**	0.2979 mg/Kg

* LD = Límite de detecc

Gráfico No.3 Concentraciones de Cromo disuelto

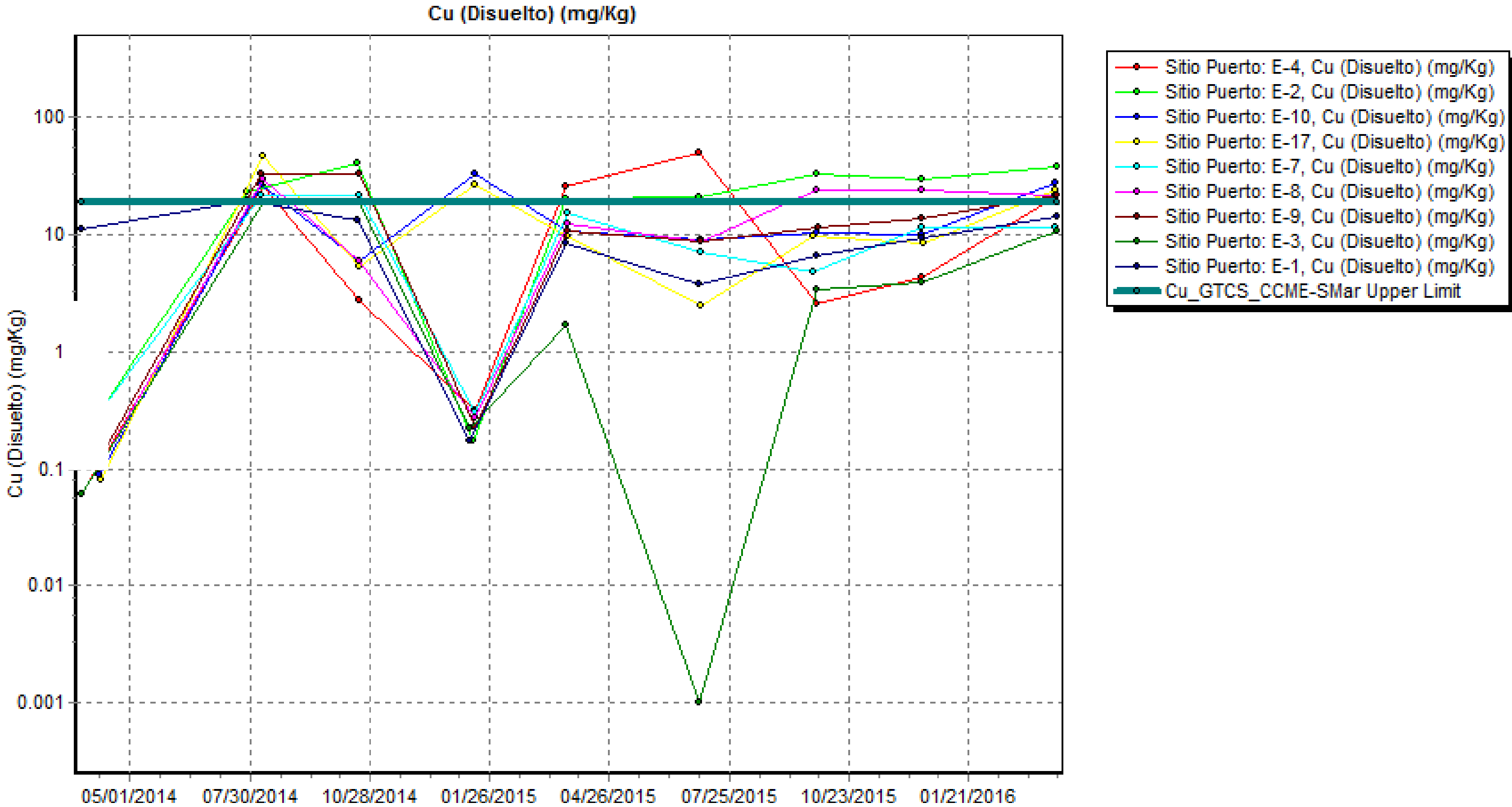


Cr Total Límite CCME	52.3 mg/Kg	Valor Máx.	31.47 mg/Kg	Valor Mín.	<0.001* mg/Kg	Promedio	11.0134 mg/Kg

* LD = Límite de detección

Las concentraciones reportadas para el Cr disuelto en todos los periodos de medición se mantienen por debajo de lo recomendado por la normativa.

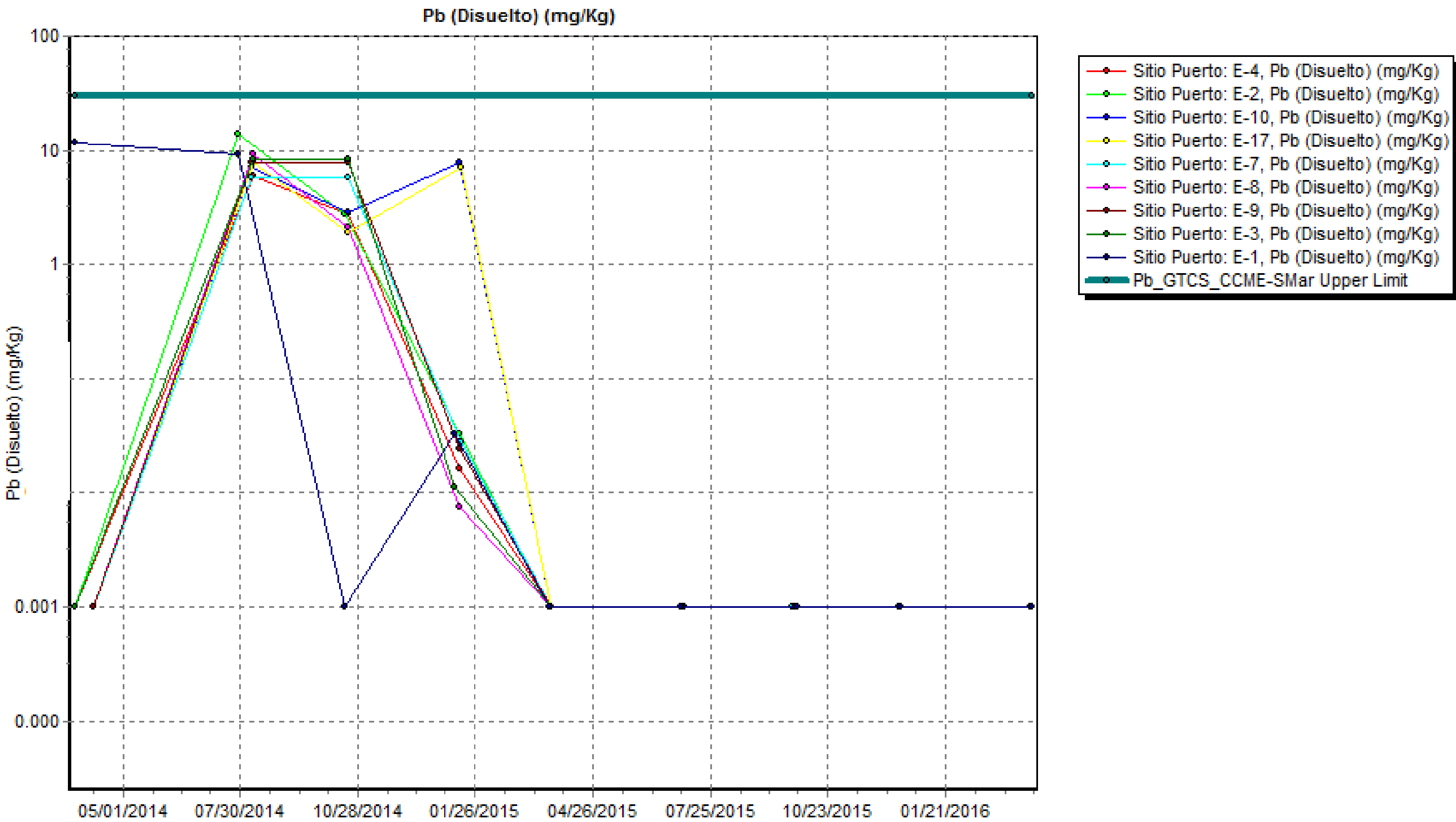
Gráfico No.4: Concentraciones de Cobre disuelto



Cu disuelto Límite CCME	18.7 mg/Kg	Valor Máx.	49.99 mg/Kg	Valor Mín.	<0.001* mg/Kg	Promedio	13.5501 mg/Kg

* LD = Límite de detección

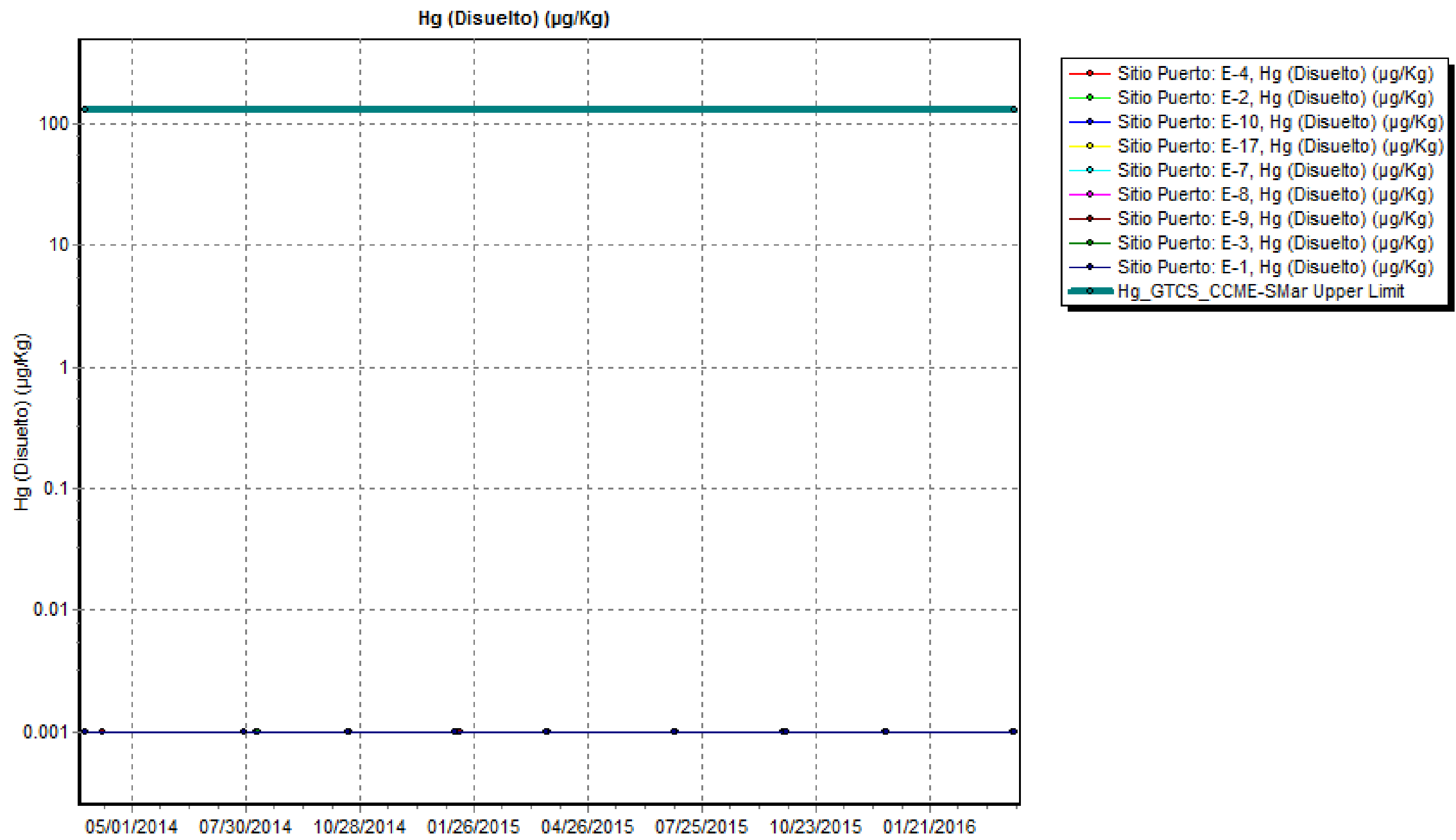
Gráfico No. 5: Concentraciones de Plomo disuelto



Pb disuelto Límite CCME	30.2 mg/Kg	**Valor Máx.**	13.63 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* mg/Kg	**Promedio**	1.6750 mg/Kg

* LD = Límite de detección

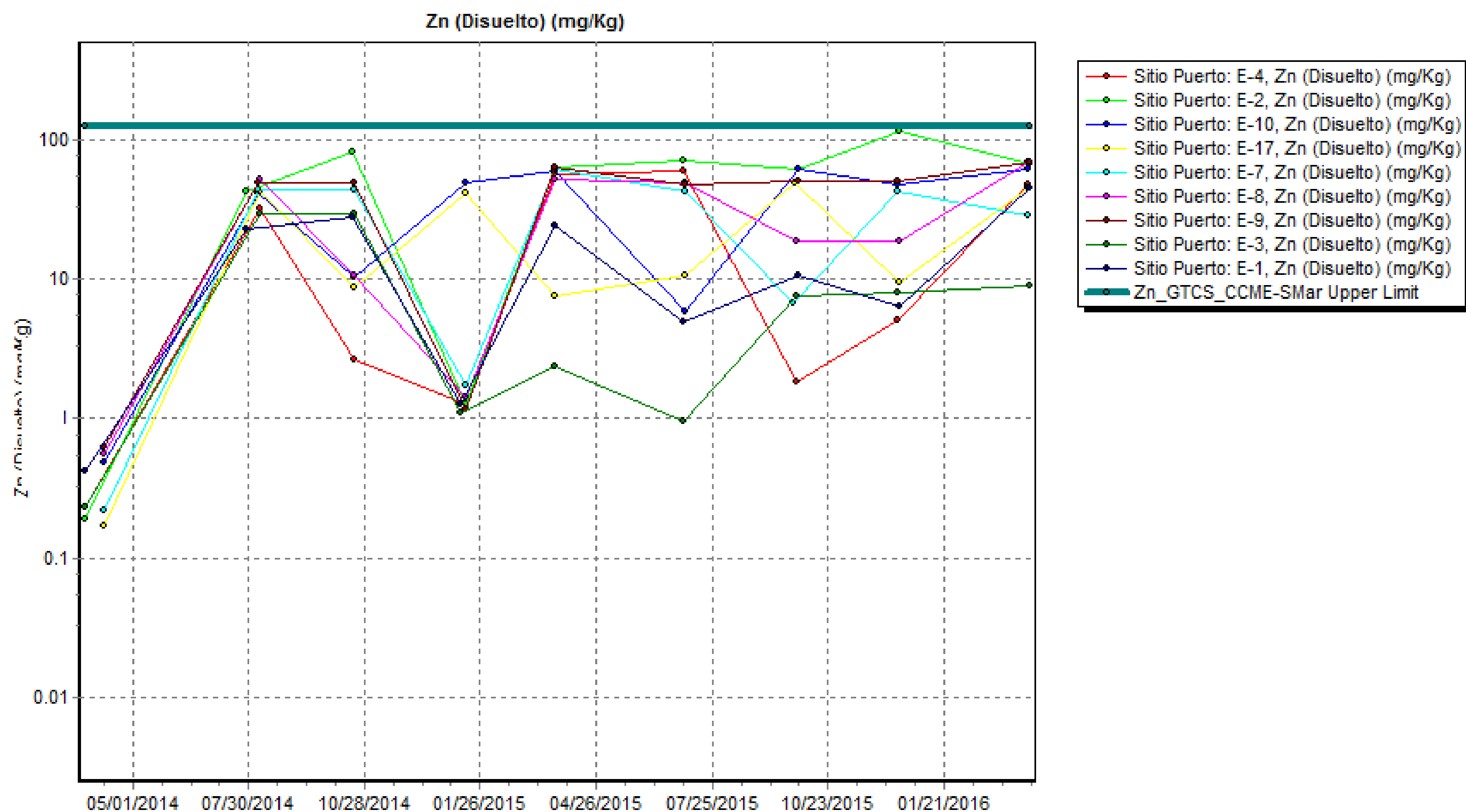
Gráfico No.6 Concentraciones de Mercurio disuelto



Hg disuelto Límite CCME	130 µg/Kg	**Valor Máx.**	<0.001* µg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* µg/Kg	**Promedio**	<0.001* µg/Kg

* LD = Límite de detección

Gráfico No.7 Concentraciones de Zinc disuelto



Zn disuelto Límite CCME	124 mg/Kg	Valor Máx.	114.9 mg/Kg	Valor Mín.	0.17 mg/Kg	Promedio	29.8498 mg/Kg

* LD = Límite de detección

Tabla No. 3 Resumen de resultados muestreo realizados en Abril 2014 a Marzo de 2016 para sedimentos de mar y estuarios.

Punto	Fecha de colecta (mmddyy)	Hora de colecta (mmddyy)	pH (unid.pH)	% de H (m/m)	As dis. (µg/L)	CCME As dis (µg/L)	Cd dis. (mg/L)	CCME Cd dis (mg/L)	Cr dis. (mg/L)	CCME Cr dis (mg/L)	Cu dis. (µg/L)	CCME Cu tot (mg/L)	Pb dis. (mg/L)	CCME Pb dis (mg/L)	Hg dis. (µg/L)	CCME Hg dis (µg/L)	Zn dis. (mg/L)	CCME Zn dis (mg/L)
E-02	03/25/2014	09:30	9.11	0.41	0.001	7240	0.001	0.7	0.03	52.3	0.18	18.7	0.001	30.2	0.001	130	0.19	124
E-04	03/25/2014	11:15	8.66	0.36	0.001		0.001		0.05		0.06		0.001		0.001		0.23	
E-07	04/08/2014	09:20	8.18	0.43	0.001		0.001		0.001		0.3		0.001		0.001		0.22	
E-08	04/08/2014	09:50	8.4	0.72	0.001		0.001		0.14		0.11		0.001		0.001		0.56	
E-09	04/08/2014	08:45	8.43	0.47	0.001		0.001		0.17		0.12		0.001		0.001		0.63	
E-10	04/08/2014	08:00	8.47	0.61	0.001		0.001		0.12		0.09		0.001		0.001		0.49	
E-17	04/08/2014	10:30	8.6	0.5	0.001		0.001		0.14		0.08		0.001		0.001		0.17	
E-03	03/25/2014	10:40	8.66	0.36	0.001		0.001		0.05		0.06		0.001		0.001		0.23	
E-1	03/25/2014	08:20	9.11	0.41	0.001		0.001		12.49		11.26		11.63		0.001		0.422	
E-02	07/28/2014	10:15	8.33	0.36	5.99	7240	0.001	0.7	21.4	52.3	22.96	18.7	13.63	30.2	0.001	130	42.08	124
E-04	08/08/2014	08:30	8.14	0.32	10.53		0.001		14.2		25.51		6.055		0.001		32.13	
E-07	08/07/2014	09:50	8.42	0.31	12.19		0.001		16.92		21.82		5.696		0.001		43.72	
E-08	08/08/2014	07:30	8.5	0.33	21.3		0.001		21.36		28.98		9.344		0.001		51.68	
E-09	08/07/2014	09:00	8.33	0.34	22.57		0.001		23.34		33.08		7.749		0.001		49.49	
E-10	08/07/2014	08:15	8.28	0.35	13.4		0.001		22.21		26.86		7.09		0.001		41.77	
E-17	08/08/2014	08:00	8.41	0.46	13.17		0.001		20.31		46.24		7.688		0.001		42.06	
E-1	07/28/2014	09:30	7.52	0.27	6.665		0.001		11.99		19.54		9.335		0.001		22.87	
E-03	08/08/2014	09:05	7.41	0.23	5.375		0.001		16.1		18.46		8.312		0.001		29.09	
E-02	10/18/2014	09:25	8.45	0.56	13.26	7240	3.292	0.7	31.47	52.3	40.89	18.7	2.79	30.2	0.001	130	81.78	124
E-04	10/20/2014	12:10	7.89	0.47	1.8		2.14		0.479		2.71		2.731		0.001		2.636	
E-07	10/20/2014	10:00	8.42	0.31	12.19		0.001		16.92		21.82		5.696		0.001		43.72	
E-08	10/20/2014	10:20	8.34	0.56	4.22		2.601		4.244		5.909		2.134		0.001		10.7	
E-09	10/20/2014	09:10	8.15	0.23	22.57		0.001		23.34		33.08		7.749		0.001		49.49	
E-10	10/20/2014	08:20	8.31	0.39	5.394		2.586		4.375		5.805		2.814		0.001		10.33	

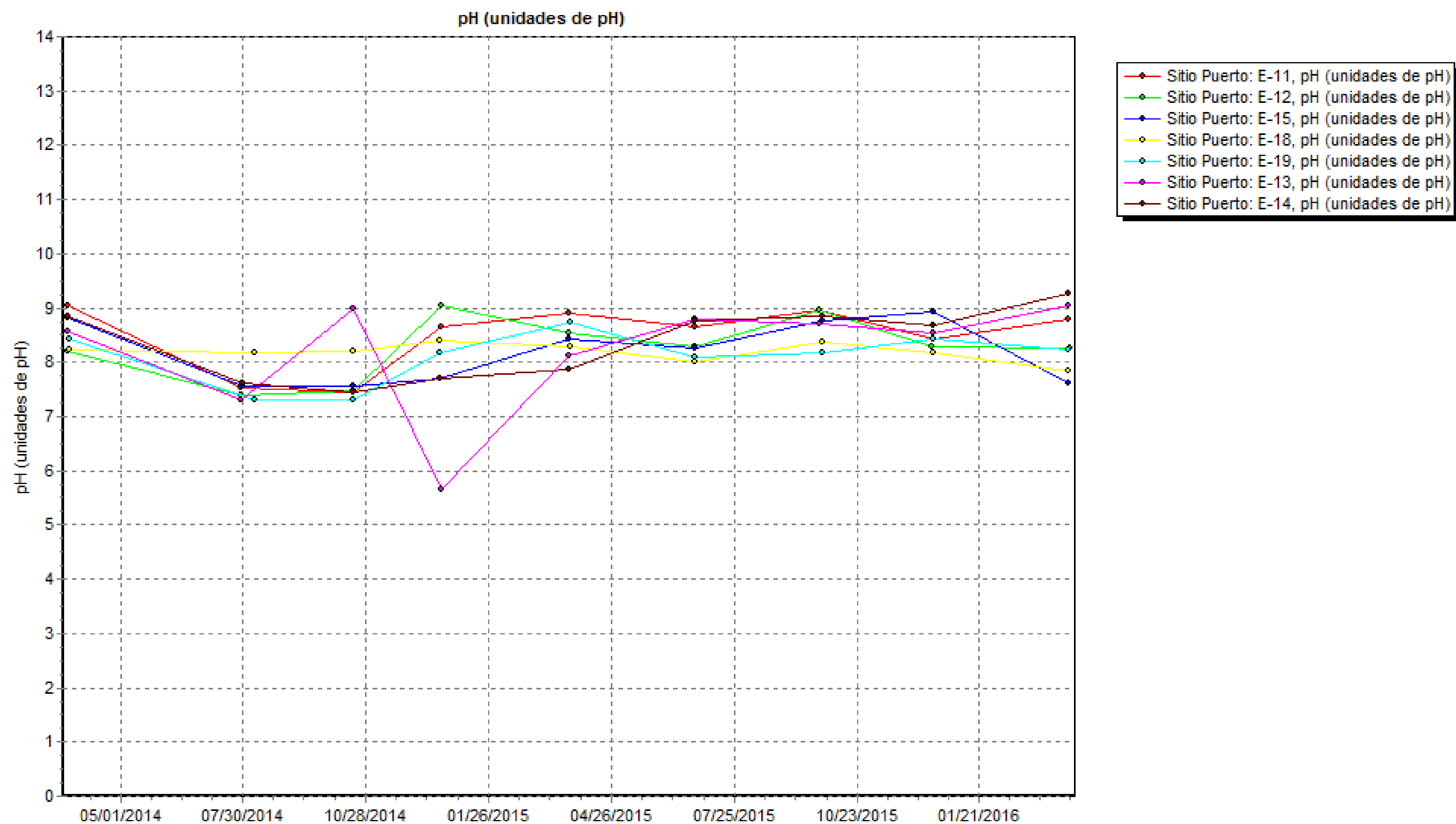
E-17	10/20/2014	11:05	8.41	0.46	5.355		2.553		3.83		5.349		1.876		0.001		8.835	
E-1	10/18/2014	08:20	7.62	0.34	5.588		3.022		9.621		13.12		0.001		0.001		28.03	
E-03	10/20/2014	11:30	7.34	0.33	5.375		0.001		16.1		18.46		8.312		0.001		29.09	
E-02	01/14/2015	08:30	9.11	0.41	0.001		0.001		0.413		0.1743		0.033		0.001		1.2754	
E-04	01/14/2015	09:50	8.72	0.47	0.001		0.001		0.236		0.3176		0.0165		0.001		1.2855	
E-07	01/14/2015	14:30	7.78	0.61	0.001		0.001		0.395		0.3021		0.0279		0.001		1.7445	
E-08	01/14/2015	11:50	7.77	0.5	0.001		0.001		0.26		0.2737		0.0076		0.001		1.4339	
E-09	01/14/2015	11:25	8.75	0.5	0.001	7240	0.001	0.7	0.185	52.3	0.2311	18.7	0.0241	30.2	0.001	130	1.16	124
E-10	01/14/2015	10:50	8.33	0.34	22.57		0.001		23.34		33.08		7.749		0.001		49.49	
E-17	01/14/2015	15:00	8.28	0.35	13.4		0.001		22.21		26.86		7.09		0.001		41.77	
E-1	01/10/2015	09:15	9.11	0.41	0.001		0.001		0.413		0.1743		0.033		0.001		1.2754	
E-03	01/10/2015	13:20	8.71	0.72	0.001		0.001		0.211		0.2207		0.0114		0.001		1.0966	
E-02	03/24/2015	10:00	7.64	0.05	18.01		0.001		19.6		19.74		0.001		0.001		63.2	
E-04	03/24/2015	11:50	8.28	0.1	8.254		0.001		18.12		25.66		0.001		0.001		56.2	
E-07	03/25/2015	10:50	8.55	0.08	33.41		0.001		20.62		15.06		0.001		0.001		61.81	
E-08	03/25/2015	09:50	7.41	0.08	25.63		0.001		18.16		12.42		0.001		0.001		52.13	
E-09	03/25/2015	09:10	6.89	0.11	25.64	7240	0.001	0.7	27.58	52.3	10.78	18.7	0.001	30.2	0.001	130	62.93	124
E-10	03/25/2015	08:15	8.52	0.06	29.22		0.001		24.76		10.53		0.001		0.001		60.04	
E-17	03/25/2015	11:25	8.08	0.07	8.915		0.001		0.291		9.74		0.001		0.001		7.486	
E-1	03/24/2015	09:00	8.77	0.06	4.881		0.001		5.931		8.363		0.001		0.001		23.89	
E-03	03/24/2015	12:30	9.43	0.05	6.546		0.001		0.001		1.651		0.001		0.001		2.385	
E-2	07/02/2015	11:30	8.39	0.076	14.48		0.001		27.48		20.92		0.001		0.001		70.67	
E-1	07/02/2015	10:50	8.91	0.084	4.727		0.001		0.001		3.806		0.001		0.001		4.886	
E-3	07/02/2015	13:40	8.92	0.096	4.266		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001		0.969	
E-4	07/02/2015	13:05	8.49	1.081	16.66		7.859		19.76		49.99		0.001		0.001		58.98	
E-7	07/04/2015	08:10	8.63	0.087	25.98	7240	0.001	0.7	15.22	52.3	7.074	18.7	0.001	30.2	0.001	130	42.03	124
E-8	07/04/2015	08:45	8.74	0.098	33.2		0.001		15.97		8.556		0.001		0.001		48.6	
E-9	07/04/2015	09:50	8.31	0.086	27.8		0.001		17.23		8.719		0.001		0.001		47.07	
E-10	07/04/2015	09:10	8.43	0.071	7.572		0.001		0.001		8.959		0.001		0.001		5.916	
E-17	07/04/2015	10:30	8.43	0.071	9.145		0.001		4.833		2.432		0.001		0.001		10.72	

E-2	09/29/2015	09:45	8.11	0.108	16.68		0.001		18.92		32.61		0.001		0.001		60.91	
E-1	09/29/2015	08:50	9.11	0.031	8.43		0.001		2.212		6.531		0.001		0.001		10.76	
E-3	09/28/2015	15:35	8.98	0.07	12.16		0.001		0.001		3.336		0.001		0.001		7.48	
E-4	09/28/2015	15:10	8.67	0.081	11.29		0.001		0.001		2.582		0.001		0.001		1.81	
E-7	09/26/2015	14:25	8.36	0.099	17.23	7240	0.001	0.7	0.001	52.3	4.739	18.7	0.001	30.2	0.001	130	6.754	124
E-8	09/28/2015	10:10	8.32	0.103	20.57		0.001		0.001		24.24		0.001		0.001		18.54	
E-9	09/29/2015	15:05	8.49	0.092	33.77		0.001		0.254		11.32		0.001		0.001		51.03	
E-10	09/29/2015	14:25	8.44	0.134	28.7		0.001		17.58		10.25		0.001		0.001		62.19	
E-17	09/26/2015	15:15	8.53	0.077	33.3		0.001		28.91		9.705		0.001		0.001		49.58	
E-2	12/17/2015	11:15	8.76	0.0942	19.6		0.001		22.02		29.68		0.001		0.001		114.9	
E-1	12/17/2015	09:50	9.63	0.0507	9.157		0.001		1.797		9.429		0.001		0.001		6.465	
E-3	12/16/2015	10:00	8.7	0.0699	6.659		0.001		2.686		3.906		0.001		0.001		8.054	
E-4	12/16/2015	11:00	8.52	0.0876	7.272		0.001		0.917		4.366		0.001		0.001		5.079	
E-7	12/16/2015	15:20	8.35	0.0719	26.8	7240	0.001	0.7	18.94	52.3	11.47	18.7	0.001	30.2	0.001	130	42.97	124
E-8	12/17/2015	13:25	8.42	0.0598	30.05		0.001		0.001		24.24		0.001		0.001		18.54	
E-9	12/16/2015	12:00	8.43	0.1335	23.16		0.001		25.87		13.5		0.001		0.001		49.97	
E-10	12/16/2015	14:35	8.91	0.0543	22.91		0.001		26.5		9.896		0.001		0.001		47.99	
E-17	12/17/2015	14:10	8.46	0.0837	11.22		0.001		1.968		8.508		0.001		0.001		9.395	
E-2	03/27/2016	12:10	8.57	0.037	2.826		0.001		21.48		37.508		0.001		0.001		66.57	
E-1	03/27/2016	10:40	9.26	0.03	28.838		0.001		18.01		13.938		0.001		0.001		45.11	
E-3	03/27/2016	08:20	9.06	0.024	22.288		0.001		0.053		10.528		0.001		0.001		9.063	
E-4	03/26/2016	10:30	8.7	0.037	3.021		0.001		19.31		20.598		0.001		0.001		47.85	
E-7	03/26/2016	09:05	8.4	0.029	26.708	7240	0.001	0.7	4.134	52.3	11.328	18.7	0.001	30.2	0.001	130	28.55	124
E-8	03/26/2016	09:35	8.67	0.04	52.028		0.001		23.18		21.258		0.001		0.001		69.28	
E-9	03/27/2016	14:15	8.75	0.04	52.028		0.001		23.18		21.258		0.001		0.001		69.28	
E-10	03/26/2016	08:25	8.86	0.036	45.758		0.001		20.36		27.838		0.001		0.001		62	
E-17	03/26/2016	11:00	8.85	0.03	28.488		0.001		19.18		24.108		0.001		0.001		44.63	

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Ambiente, informes de análisis:

1403_PAN-LAB2-072-2014-ES
1407_PAN-LAB2-207-2014-ES
1410_PAN-LAB2-315-2014-ES
1412_PAN-LAB2-374-2014-ES
1503_PAN-LAB2-088-2014-ES
1507_PAN-LAB2-204-2014-ES
1509_PAN-LAB2-324-2015-ES
1512_PAN-LAB2-418-2015-ES
1603_PAN-LAB2-194-2016-ES

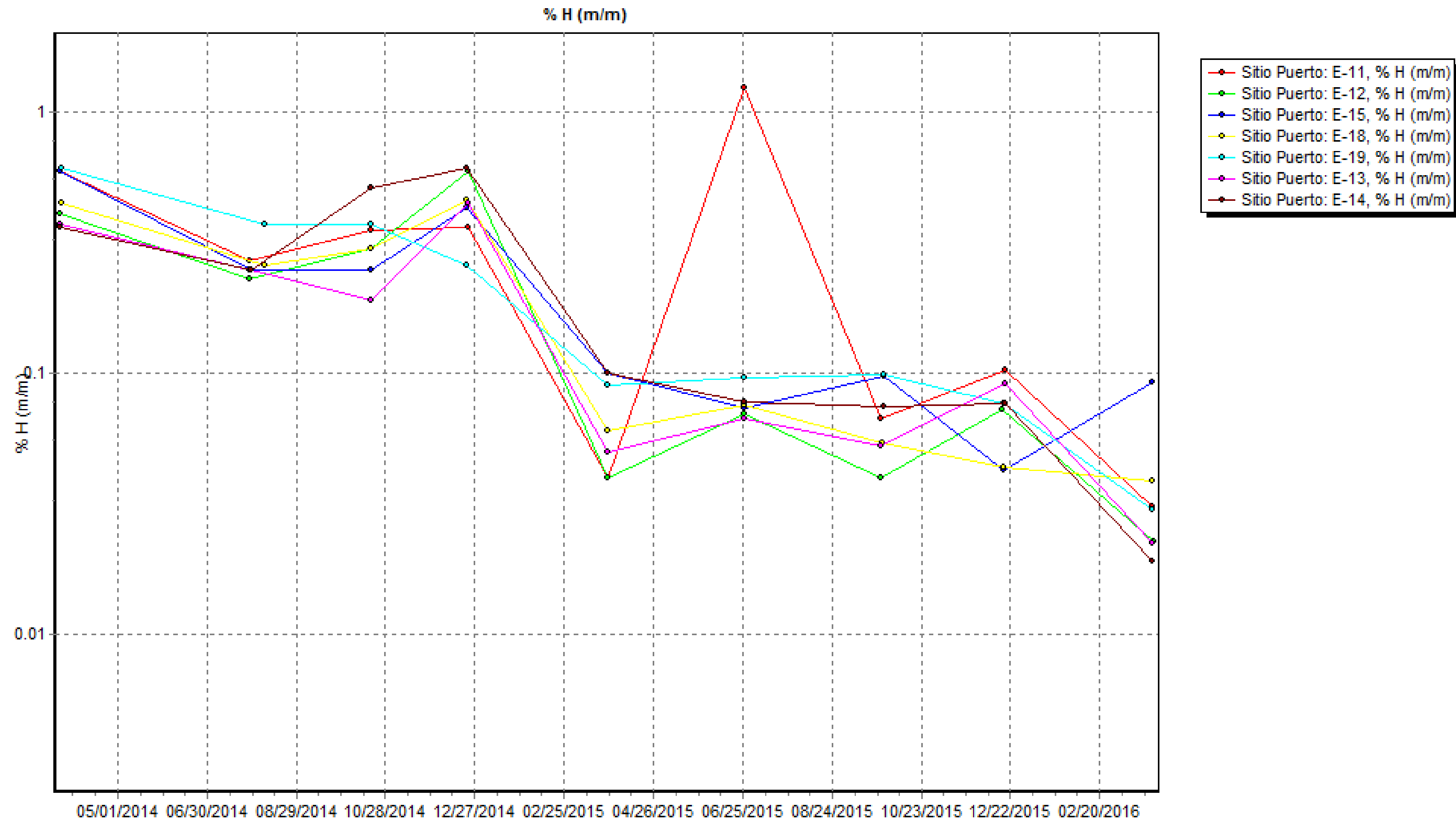
Gráfico C: Variaciones de pH



Valor Máx.	9.26 unidades de pH	**Valor Mín.**	5.66 unidades de pH	**Promedio**	8.25 unidades de pH

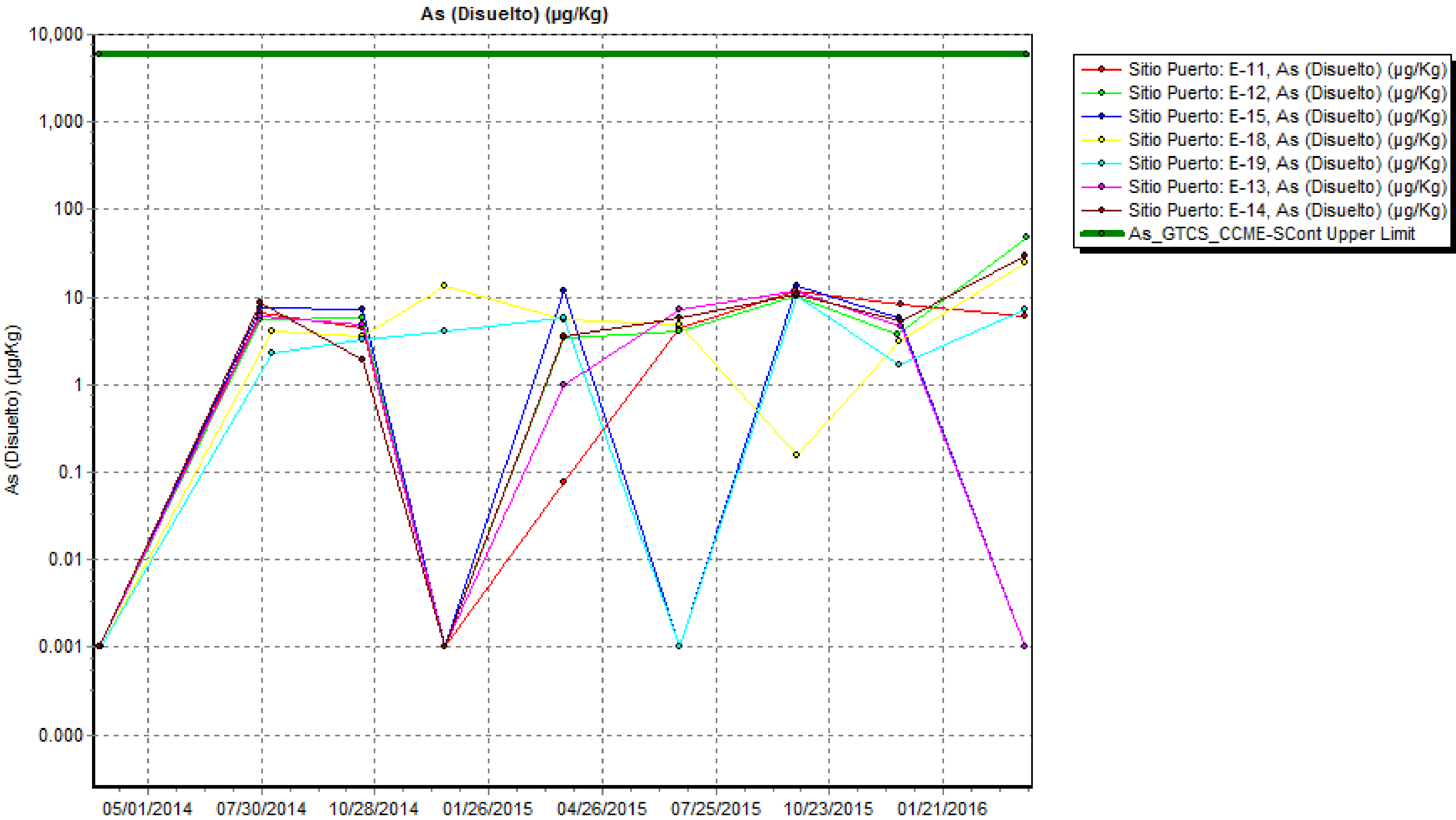
Los valores de pH se mantienen entre 6 y 10 unidades de pH.

Gráfico D: Variaciones de % de Humedad



Valor Máx.	1.235 (m/m)	**Valor Mín.**	0.0191 (m/m)	**Promedio**	0.2240 (m/m)

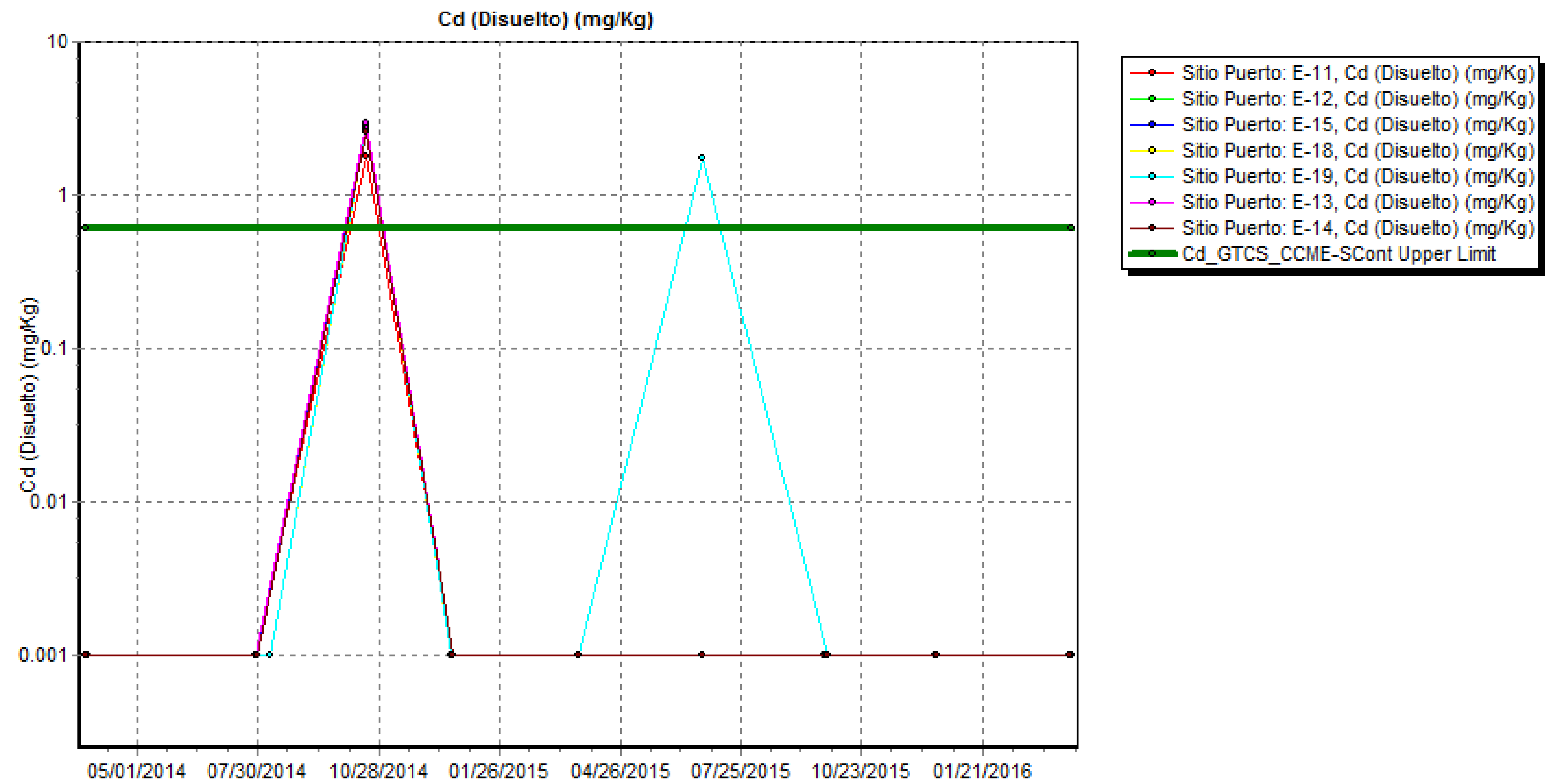
Gráfico No. 8: Concentraciones de Arsénico disuelto



As disuelto Límite CCME	5900 µg/Kg	**Valor Máx.**	47.4680 µg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* µg/Kg	**Promedio**	5.7303 µg/Kg

* LD = Límite de detección

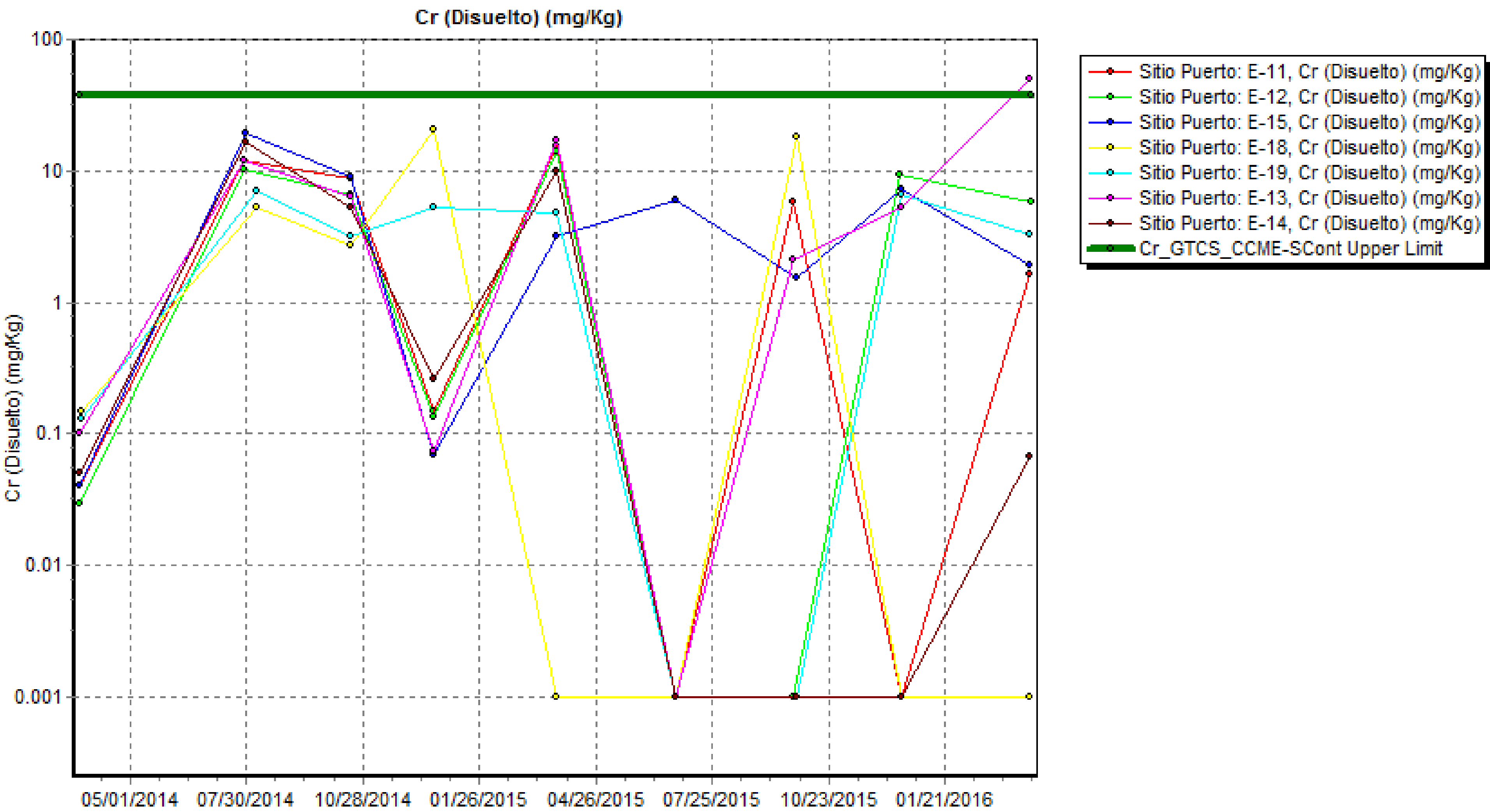
Gráfico No. 9: Concentraciones de Cadmio disuelto



Cd disuelto Límite CCME	0.6 mg/Kg	**Valor Máx.**	2.9370 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* mg/Kg	**Promedio**	0.3221 mg/Kg

* LD = Límite de detección

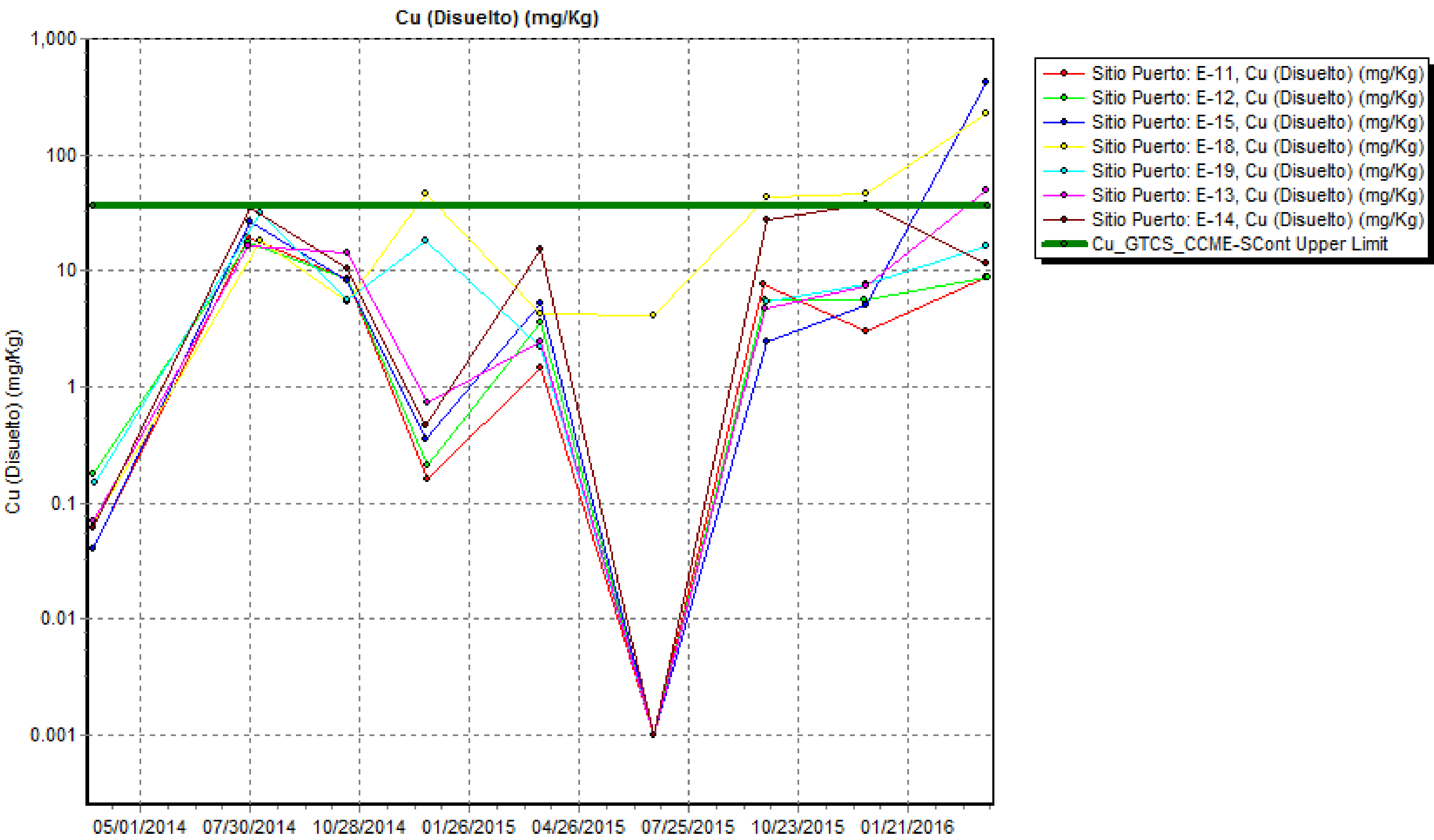
Gráfico No. 10: Concentraciones de Cromo disuelto



Cr Total Límite CCME	37.3 mg/Kg	Valor Máx.	49.3 mg/Kg	Valor Mín.	<0.001* mg/Kg	Promedio	5.3958 mg/Kg

* LD = Límite de detección

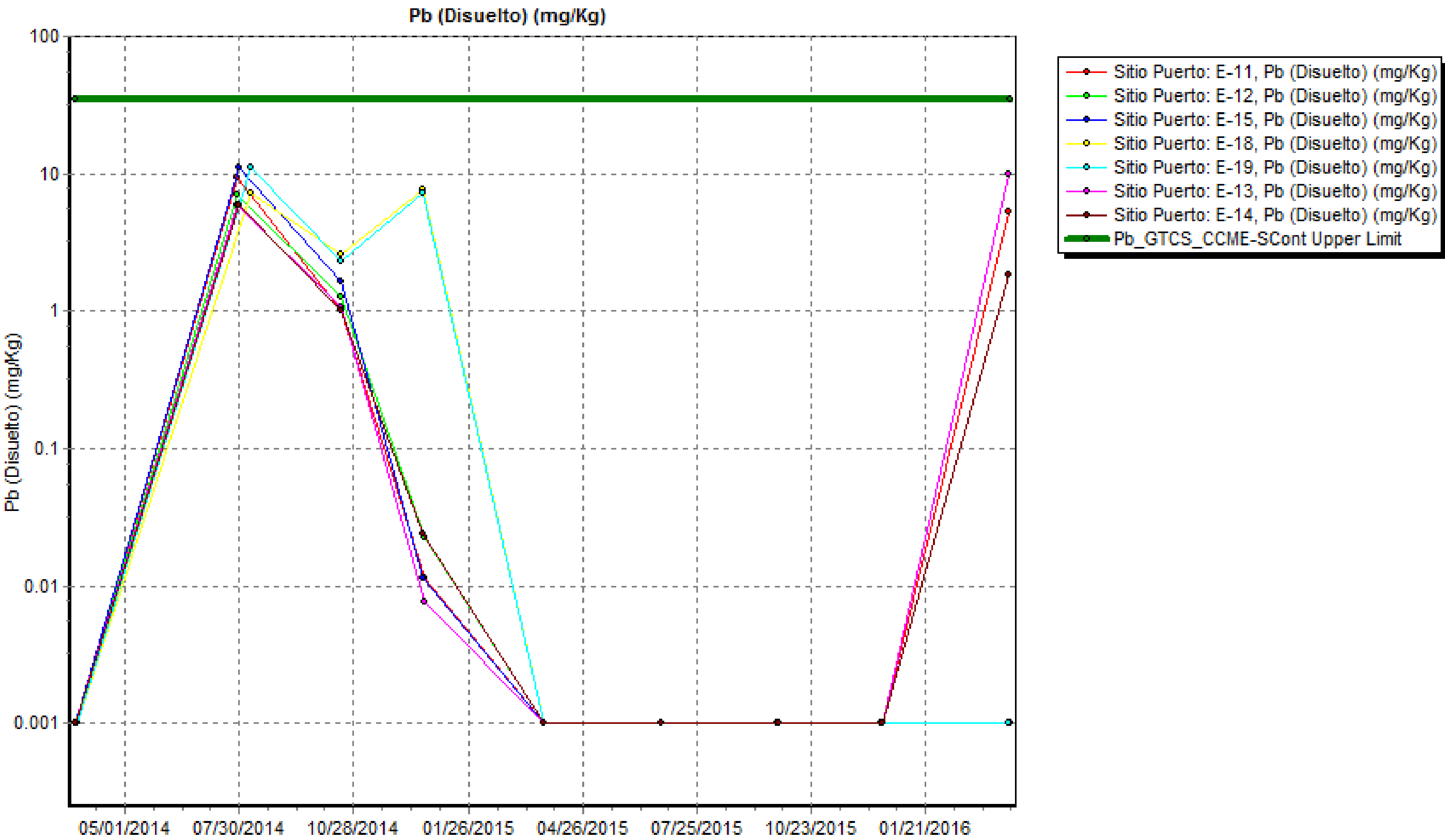
Gráfico No. 11: Concentraciones de Cobre disuelto



Cu disuelto Límite CCME	35.7 mg/Kg	**Valor Máx.**	424.478 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* mg/Kg	**Promedio**	20.3780 mg/Kg

* LD = Límite de detección

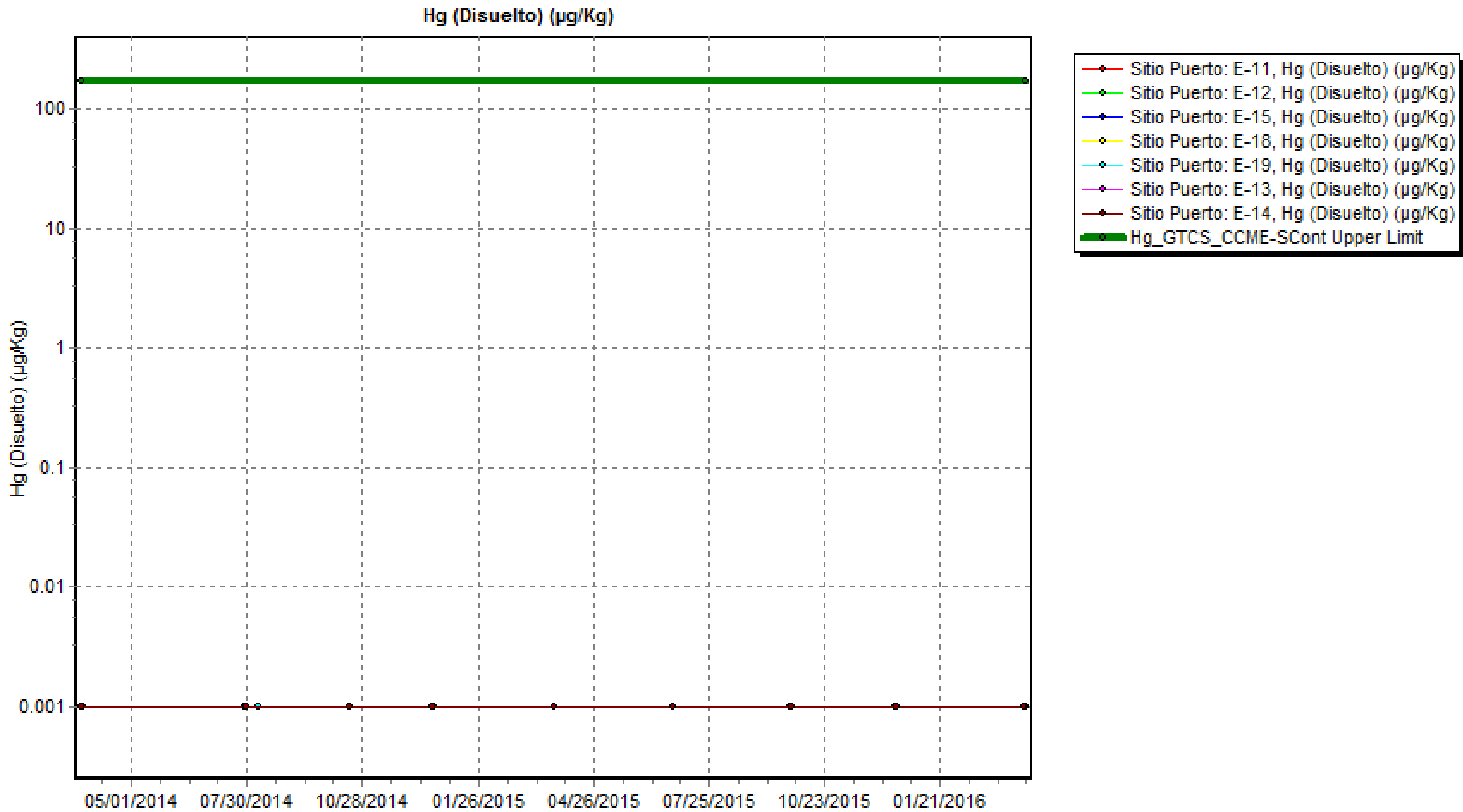
Gráfico No. 12: Concentraciones de Plomo disuelto



Pb disuelto Límite CCME	35.00 mg/Kg	**Valor Máx.**	11.04 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* mg/Kg	**Promedio**	1.5970 mg/Kg

* LD = Límite de detección

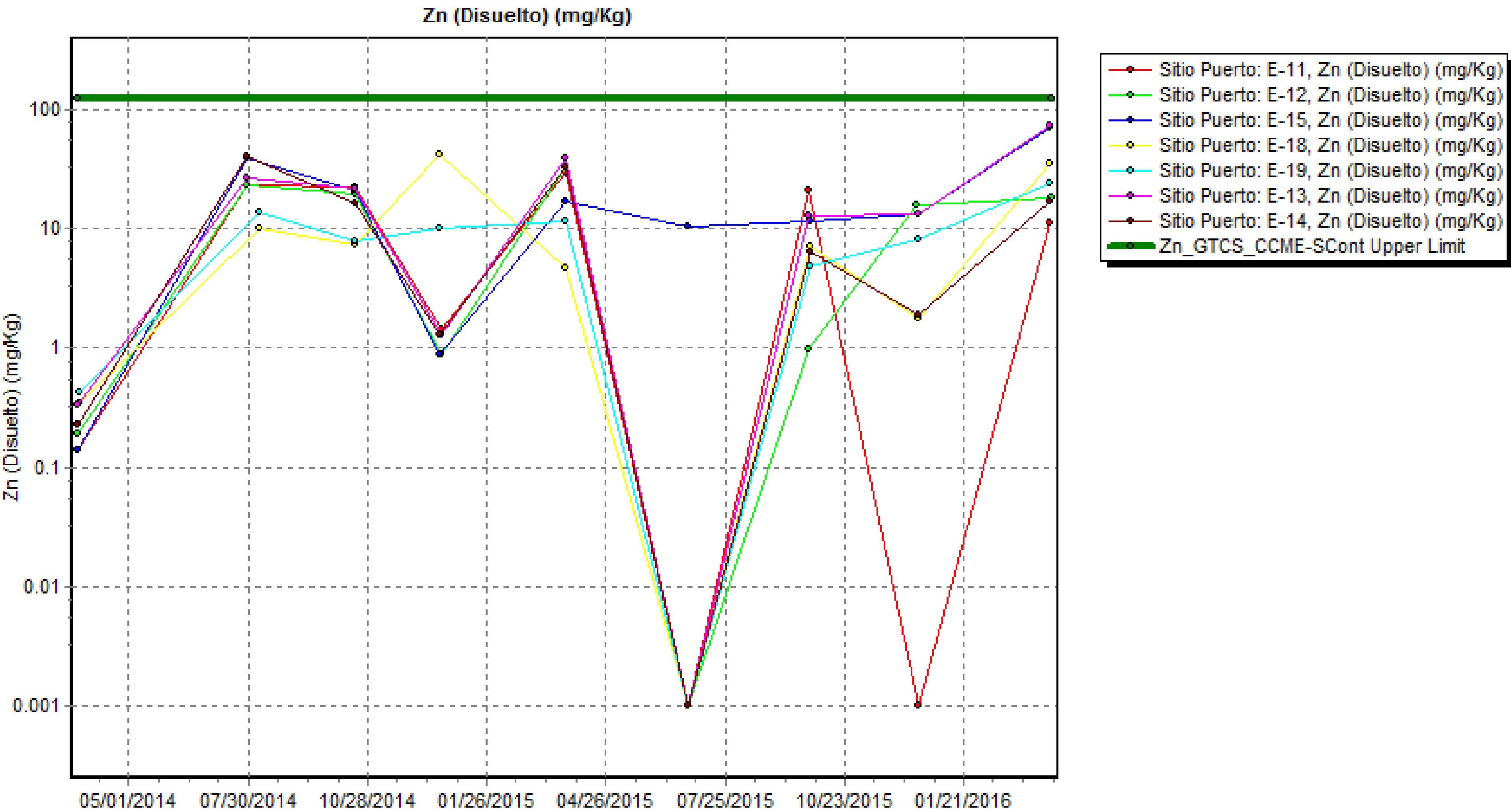
Gráfico No. 13 Concentraciones de Mercurio disuelto



Hg disuelto Límite CCME	170 µg/Kg	**Valor Máx.**	<0.001* µg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* µg/Kg	**Promedio**	<0.001* µg/Kg

* LD = Límite de detección

Gráfico No. 14 Concentraciones de Zinc disuelto



Zn disuelto Límite CCME	123 mg/Kg	**Valor Máx.**	72.44 mg/Kg	**Valor Mín.**	<0.001* µg/Kg	**Promedio**	14.2067 mg/Kg

* LD = Límite de detección

Minera Panamá   FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

Tabla No. 4 Resumen de resultados muestreo realizados en Abril 2014 a Marzo de 2016 para sedimentos de la salida de las pozas en Punta Rincón

Punto	Fecha de colecta (mmddyy)	Hora de colecta (mmddyy)	pH (unid.pH)	% de H (m/m)	As dis. (µg/L)	CCME As dis (µg/L)	Cd dis. (mg/L)	CCME Cd dis (mg/L)	Cr dis. (mg/L)	CCME Cr dis (mg/L)	Cu dis. (µg/L)	CCME Cu dis (mg/L)	Pb dis. (mg/L)	CCME Pb dis (mg/L)	Hg dis. (µg/L)	CCME Hg dis (µg/L)	Zn dis. (mg/L)	CCME Zn dis (mg/L)
E-11	03/23/2014	09:20	9.035	0.59	0.001		0.001		0.04		0.04		0.001		0.001		0.14	
E-12	03/23/2014	09:50	8.2	0.41	0.001		0.001		0.03		0.18		0.001		0.001		0.19	
E-13	03/23/2014	10:20	8.56	0.37	0.001		0.001		0.1		0.07		0.001		0.001		0.33	
E-14	03/23/2014	11:10	8.84	0.36	0.001	5900	0.001	0.6	0.05	37.3	0.06	35.7	0.001	35.0	0.001	170	0.23	123
E-15	03/23/2014	11:30	8.82	0.59	0.001		0.001		0.04		0.04		0.001		0.001		0.14	
E-18	03/24/2014	10:40	8.22	0.45	0.001		0.001		0.15		0.07		0.001		0.001		0.34	
E-19	03/24/2014	09:15	8.43	0.61	0.001		0.001		0.13		0.15		0.001		0.001		0.42	
E-11	07/28/2014	14:40	7.52	0.27	6.665		0.001		11.99		19.54		9.335		0.001		22.87	
E-12	07/28/2014	15:00	7.4	0.23	5.553		0.001		10.39		17.84		7.026		0.001		23.18	
E-13	07/28/2014	15:15	7.31	0.25	5.952		0.001		11.86		16.23		5.92		0.001		26.45	
E-14	07/29/2014	09:10	7.63	0.25	8.679	5900	0.001	0.6	16.67	37.3	34.79	35.7	5.856	35.0	0.001	170	39.96	123
E-15	07/29/2014	09:30	7.55	0.25	7.494		0.001		19.46		26.25		11.04		0.001		39.25	
E-18	08/07/2014	16:35	8.17	0.26	4.005		0.001		5.287		18.21		7.325		0.001		9.881	
E-19	08/07/2014	15:30	7.32	0.37	2.329		0.001		7.092		31.6		11.01		0.001		13.53	
E-11	10/18/2014	17:30	7.46	0.35	4.418		1.806		8.736		8.558		1.017		0.001		22.38	
E-12	10/18/2014	17:00	7.47	0.3	5.848		2.693		6.648		8.447		1.263		0.001		19.12	
E-13	10/18/2014	16:45	8.98	0.19	4.751		2.937		6.32		14.03		1.081		0.001		21.51	
E-14	10/18/2014	15:50	7.45	0.51	1.922	5900	2.543	0.6	5.297	37.3	10.59	35.7	0.998	35.0	0.001	170	16.1	123
E-15	10/18/2014	15:30	7.55	0.25	7.266		2.869		8.924		8.304		1.663		0.001		20.85	
E-18	10/18/2014	15:00	8.2	0.3	3.504		2.79		2.757		5.484		2.573		0.001		7.225	
E-19	10/18/2014	14:25	7.32	0.37	3.316		2.852		3.157		5.709		2.341		0.001		7.826	
E-11	12/22/2014	09:05	8.66	0.36	0.001		0.001		0.15		0.1575		0.0114		0.001		1.4237	
E-12	12/22/2014	08:45	9.04	0.59	0.001	5900	0.001	0.6	0.134	37.3	0.2078	35.7	0.0228	35.0	0.001	170	0.8837	123
E-13	12/22/2014	08:20	5.66	0.45	0.001		0.001		0.073		0.7229		0.0076		0.001		1.3096	
E-14	12/21/2014	15:15	7.71	0.61	0.001		0.001		0.261		0.4621		0.0241		0.001		1.302	

E-15	12/21/2014	14:50	7.71	0.43	0.001		0.001		0.069		0.3498		0.0114		0.001		0.8925	
E-18	12/21/2014	14:30	8.41	0.46	13.17		0.001		20.31		46.24		7.688		0.001		42.06	
E-19	12/21/2014	14:00	8.17	0.26	4.005		0.001		5.287		18.21		7.325		0.001		9.881	
E-11	03/26/2015	08:45	8.90	0.04	0.076		0.001		15.36		1.475		0.001		0.001		29.45	
E-12	03/26/2015	09:00	8.54	0.04	3.342		0.001		13.98		3.565		0.001		0.001		32.81	
E-13	03/26/2015	09:25	8.11	0.05	0.977		0.001		16.85		2.418		0.001		0.001		39.16	
E-14	03/26/2015	10:25	7.87	0.1	3.498	5900	0.001	0.6	10.05	37.3	15.39	35.7	0.001	35.0	0.001	170	33.15	123
E-15	03/26/2015	10:55	8.43	0.1	11.97		0.001		3.17		5.151		0.001		0.001		16.88	
E-18	03/26/2015	11:20	8.30	0.06	5.585		0.001		0.001		4.281		0.001		0.001		4.596	
E-19	03/26/2015	11:40	8.75	0.09	5.881		0.001		4.866		2.247		0.001		0.001		11.58	
E-11	06/26/2015	09:10	8.65	1.235	4.423		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001	
E-12	06/26/2015	09:40	8.30	0.07	4.083		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001	
E-13	06/26/2015	10:05	8.79	0.067	7.199		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001	
E-14	06/26/2015	11:00	8.76	0.078	5.894	5900	0.001	0.6	0.001	37.3	0.001	35.7	0.001	35.0	0.001	170	0.001	123
E-15	06/26/2015	11:20	8.26	0.074	0.001		0.001		6.026		0.001		0.001		0.001		10.48	
E-18	06/26/2015	13:15	8.00	0.076	4.83		0.001		0.001		4.161		0.001		0.001		0.001	
E-19	06/26/2015	13:35	8.08	0.096	0.001		1.75		0.001		0.001		0.001		0.001		0.001	
E-11	09/25/2015	15:40	8.95	0.067	11.56		0.001		5.883		7.565		0.001		0.001		21.09	
E-12	09/25/2015	16:20	8.96	0.04	10.27		0.001		0.001		5.528		0.001		0.001		0.977	
E-13	09/25/2015	16:45	8.7	0.053	11.48		0.001		2.105		4.777		0.001		0.001		12.62	
E-14	09/27/2015	11:20	8.85	0.075	10.51	5900	0.001	0.6	0.001	37.3	27.84	35.7	0.001	35.0	0.001	170	6.319	123
E-15	09/27/2015	10:55	8.77	0.097	13.16		0.001		1.523		2.488		0.001		0.001		11.38	
E-18	09/27/2015	10:15	8.38	0.054	0.157		0.001		18.09		43.83		0.001		0.001		7.094	
E-19	09/27/2015	16:30	8.19	0.099	10.22		0.001		0.001		5.348		0.001		0.001		4.847	
E-11	12/18/2015	08:50	8.43	0.103	8.128		0.001		0.001		3.033		0.001		0.001		0.001	
E-12	12/16/2015	17:45	8.28	0.0731	3.761		0.001		9.406		5.577		0.001		0.001		15.66	
E-13	12/18/2015	09:20	8.55	0.0908	4.622	5900	0.001	0.6	5.319	37.3	7.364	35.7	0.001	35.0	0.001	170	13.45	123
E-14	12/18/2015	09:55	8.67	0.077	5.346		0.001		0.001		37.14		0.001		0.001		1.921	
E-15	12/17/2015	16:40	8.93	0.0426	5.698		0.001		7.177		5.088		0.001		0.001		13.21	
E-18	12/17/2015	16:10	8.17	0.0438	3.1		0.001		0.001		45.8		0.001		0.001		1.744	

E-19	12/17/2015	15:40	8.42	0.0766	1.683		0.001		6.642		7.559		0.001		0.001		8.255	
E-11	03/26/2016	13:30	8.78	0.0308	5.918		0.001		1.624		8.831		5.277		0.001		11.23	
E-12	03/27/2016	10:20	8.27	0.0228	47.468		0.001		5.884		8.666		0.001		0.001		18.35	
E-13	03/26/2016	14:15	9.04	0.0225	0.001		0.001		49.3		49.3		9.921		0.001		72.44	
E-14	03/26/2016	15:00	9.26	0.0191	29.718	5900	0.001	0.6	0.067	37.3	11.768	35.7	1.83	35.0	0.001	170	16.84	123
E-15	03/26/2016	14:40	7.61	0.093	0.001		0.001		1.913		424.478		0.001		0.001		70.26	
E-18	03/26/2016	14:10	7.83	0.039	24.428		0.001		0.001		224.478		0.001		0.001		35.5	
E-19	03/26/2016	13:30	8.23	0.03	7.134		0.001		3.273		16.118		0.001		0.001		24.05	

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Ambiente, informes de análisis:
1403_PAN-LAB2-072-2014-ES
1407_PAN-LAB2-207-2014-ES
1410_PAN-LAB2-315-2014-ES
1412_PAN-LAB2-374-2014-ES
1503_PAN-LAB2-088-2014-ES
1507_PAN-LAB2-204-2014-ES
1509_PAN-LAB2-324-2015-ES
1512_PAN-LAB2-418-2015-ES
1603_PAN-LAB2-194-2016-ES

3. Conclusiones

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de sedimento marino costero, logra detectar, de forma referencial, las aportaciones naturales y/o antropológicas en el mar próximo a Punta Rincón (donde se ejecutan trabajos de construcción actualmente), usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrollados durante el levantamiento de la línea base para los mismos.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se presentan las condiciones de los sedimentos en el área de Punta Rincón, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos que generen preocupación, por las propias acciones que éstos generan a partir de su dinámica en la naturaleza y composición o por alguna mayor aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá), al estar en concentraciones que rebasen, o estén muy próximas a esta condición, atendiendo a lo que dictaminan las normativas creadas para monitorear y reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro de este informe se concluye lo siguiente:

Sedimentos Marinos y Estuarios:

- Los parámetros como el arsénico disuelto, cromo disuelto, plomo disuelto, mercurio disuelto y zinc disuelto se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME en cada uno de los puntos (E-2, E-4, E-7, E-8, E-9, E-10, E-17, E-1, E-3) para estos períodos de muestreo.
- Los valores de Cd disuelto para el muestreo en octubre 2014 las estaciones: E-2, E-4, E-8, E-10, E-17 y E-1, están por encima de lo descrito por el CCME; la E-4 reporta fuera el límite máximo pero para el permitido en el último trimestre se encuentran dentro de la normativa.
- Para el Cu disuelto en el muestreo de julio-agosto 2014 todas las estaciones reportaron por encima a excepción de la E-3; en octubre 2014 las estaciones E-2, E-7 y E-9 se mantienen por encima de recomendado; enero 2015 las estaciones E-10 y E-17 están sobre; marzo 2015 las estaciones E-2, E-4 alcanzaron niveles superiores a lo señalado por el CCME; para el último trimestre, Julio 2015, las estaciones E-2 y E-4 mantienen valores por encima nuevamente; para septiembre 2015 y diciembre las estaciones E-2 y E-8 reportan por encima; y para el último trimestre marzo 2016 las estaciones E-2, E-8, E-4, E-9, E-10 y E-17 reportan concentraciones sobre lo normado.

Sedimentos en las salidas de las pozas:

- Los parámetros como el arsénico disuelto, plomo disuelto, mercurio disuelto y zinc disuelto se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME en cada uno de los puntos E-11, E-12, E-13, E-14, E-15, E-18, E-19.
- Para el último trimestre marzo 2016 el caso del cromo disuelto en el punto E-13 reportó sobre la normativa.
- En cuanto al Cd disuelto para el muestreo realizado en octubre 2014 todas las estaciones muestran valores por encima de lo indicado por el CCME; la E-19 reporta valores superiores a la normativa en el último trimestre Julio 2015; en los meses de septiembre 2015, diciembre 2015 y marzo 2016 no reportan concentración sobre lo fijado en la norma.
- Para el Cu la E-18 en diciembre 2014 reporta superior a lo recomendado y vuelve a repetirse en diciembre 2015, además de la E-14; en el último trimestre marzo 2016 las estaciones E-13, E-15 y E-18 presentan concentraciones sobre lo fijado en la normativa.

4. Recomendaciones

Es importante dar seguimiento a las posibles variaciones que puedan presentar los parámetros estudiados en este informe. Se debe continuar con los muestreos de sedimentos marino costeros durante el desarrollo del Proyecto Cobre Panamá.

Realizar muestreos más frecuentes o de parámetros específicos, según sea el caso, a medida que el proyecto incremente su intervención en las áreas, demande mayores trabajos, es decir, aumente su escala respecto a la que actualmente posee, o se den actividades donde se conoce la afectación específica, de modo de conocer los efectos directos que pueda tener el mar el mar y estuarios de ríos cercanos a Punta Rincón e identificar las fuentes indirectas o directas que generen estos cambios.

Lo antes mencionado además será la herramienta que ayudarán a prevenir y/o tomar las medidas de mitigación ante algún evento que afecte a la zona, garantizando así se dé un buen control y gestión del recurso.

5. Referencias

- Base de Datos. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Superficial. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice C del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.



Imagen No. 1: Colecta de muestras de agua con botella muestreadora E-1



Imagen No. 2: Colecta de muestras de sedimento con draga E-2



Imagen No. 3: Colecta de muestras de sedimento E-11



Imagen No. 4: Colecta de muestras de agua E-18